

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 60-041809

(43)Date of publication of application : 05.03.1985

(51)Int.Cl.

H03H 9/25

(21)Application number : 58-149849

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 17.08.1983

(72)Inventor : ONO MASAACKI

WAKATSUKI NOBORU

TANJI SHIGEO

YANAGISAWA MASANOBU

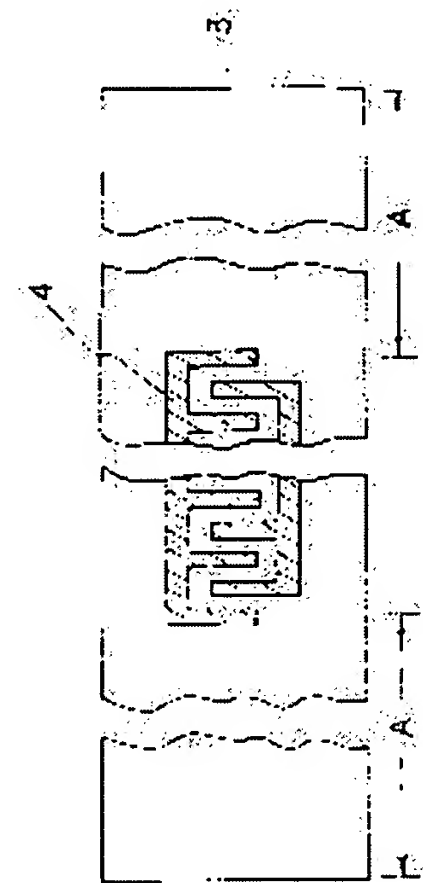
(54) SURFACE ACOUSTIC WAVE RESONATOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To make the decision of the reflecting coefficient of the resonator and the transfer coefficient independently of each other by selecting the distance between the center of a finger unit arranged at the outermost side and a reflected end face to an integral number of multiple of nearly $1/2$ of the resonance wavelength of a surface acoustic wave.

CONSTITUTION: A transducer 4 is provided on a lithium tantalate substrate 3 in a surface acoustic wave resonator of the strip type utilizing the surface acoustic wave resonator of an SH (shear horizontal) type and having a reflected plane provided along with a face orthogonal to the propagating direction of the resonated surface acoustic wave. Further, the distance A is

prolonged by selecting the distance A between the center of the finger unit provided at the outermost side and the reflected end face to an integral number of multiple of nearly $1/2$ of the resonated surface acoustic wave. Thus, in dicing the reflected end face, the possibility of damaging the finger unit is precluded and the decision of the transfer coefficient of the transducer and that of the resonator are made independent freely.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

3

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-41809

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)3月5日

H 03 H 9/25

Z-7232-5J

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 弾性表面波共振子

⑯ 特 願 昭58-149849

⑰ 出 願 昭58(1983)8月17日

⑱ 発 明 者	小 野	正 明	川崎市中原区上小田中1015番地	富士通株式会社内
⑱ 発 明 者	若 月	昇	川崎市中原区上小田中1015番地	富士通株式会社内
⑱ 発 明 者	丹 治	成 生	川崎市中原区上小田中1015番地	富士通株式会社内
⑱ 発 明 者	柳 沢	正 伸	川崎市中原区上小田中1015番地	富士通株式会社内
⑲ 出 願 人	富 士 通 株 式 会 社		川崎市中原区上小田中1015番地	
⑳ 代 理 人	弁 理 士	松 岡 宏 四 郎		

明 細 書

1. 発明の名称

弾性表面波共振子

2. 特許請求の範囲

シェアーホリゾンタルタイプの弾性表面波を利用し、共振する弾性表面波の伝播方向に直交する面にそって設けられた反射端面を有するストリップ型の弾性表面波共振子において、前記反射端面は、トランスデューサの電極を構成する複数の金属フィンガーユニットのうち最も外側に配設されるフィンガーユニットの中心から計測して、共振する弾性表面波の波長の約1/2の整数倍の距離に設けられてなることを特徴とする弾性表面波共振子。

3. 発明の詳細な説明

(1) 発明の技術分野

本発明は弾性表面波共振子の改良に関する。特に、シェアーホリゾンタルタイプの弾性表面波を利用し、共振する弾性表面波の伝播方向に直交する面にそって設けられた反射端面を有するスト

リップ型の弾性表面波共振子の特性を改善し、かつ、その製造過程におけるトランスデューサフィンガーの破損の可能性を減少して製造歩留を向上し、あわせて、設計上の制約を解消して設計上の自由度を向上し、結果的に特性を向上する改良に関する。

(2) 技術的背景

弾性表面波共振子とは、特定の周波数の弾性表面波を共振させてその特定の周波数の弾性表面波の振幅を増大する弾性表面波素子をいう。

ところで、弾性表面波素子とは圧電媒体等の弾性体の表面にそって伝播する弾性波を信号伝送媒体とする信号伝送手段をいい、波の伝播速度が電磁波のその約10分の1であるから、素子が小型軽量となり、波がその中を伝播する弾性体よりなる基板の任意の場所で駆動・検出することができ、外部から伝播特性を容易に制御することができ、等の特徴を有し、特に、遅延素子としてひろく利用されているほか、増幅器・波形変換素子等として使用しうる。

ただ、弾性表面波には弾性表面波がその伝播する表層内においてその弾性表面波の伝播する方向と直交する方向に粒子変位をなす、シェアーホリゾンタルタイプの弾性表面波（以下SHタイプ弾性表面波という。）が含まれる。

このSHタイプ弾性表面波はその伝播方向に直交する面における反射率がすぐれているので、このSHタイプ弾性表面波を利用すると、弾性表面波の伝播方向に直交する面にそって設けられた反射端面を有するいわゆるストリップ型の弾性表面波共振子が有効に機能する。本発明は、このSHタイプ弾性表面波を利用したストリップ型の弾性表面波共振子の構造的改良である。

(3) 従来技術と問題点

従来技術におけるストリップ型の弾性表面波共振子は、その1例を第1図、第2図に示すように、反射端面が、トランスデューサの電極1、1'を構成する複数の金属フィンガーユニット2、2'のうち最も外側に配設されるフィンガーユニットの上またはこれに極めて接近した位置に設けられ

ていた。ここで、第1図はシングル電極の例であり、第2図はダブル電極の例であるが、トランスデューサは互いに噛み合っている一對のすだれ状電極1、1'をもって構成され、このすだれ状電極1、1'のそれぞれは複数の金属フィンガーユニット2、2'をもって構成される。そして、金属フィンガーユニット2、2'のそれぞれは、シングル電極の場合は1本のフィンガー2よりなり、ダブル電極の場合は2本の並行するフィンガーの組2'よりなる。

ところで、従来技術におけるストリップ型の弾性表面波共振子の反射端面が、上記のように、最も外側のフィンガーユニットの上またはこれに極めて接近して設けられる理由は容量比を小さくするためである。ここで、容量比とは、トランスデューサの電極の等価回路を第3図のように、 $L-C-R$ と C_0 との並列回路と想定した場合の C_0 と C との比（ C_0/C ）であり、共振子の共振周波数特性等を決定する重大なパラメータの一つである。

ところが、上記の構造の反射端面を有するストリップ型の弾性表面波共振子の製造方法においては、その反射端面を形成する方法としてダイシング方式をとっているので、第4図、第5図に示すように、最も外側のフィンガーユニットの形状が不整になりやすく、特に断線した場合はフィンガーが欠落してフィンガー数を設計値から変更してしまう結果となるから、共振子の共振周波数特性が変更されることになり、製品相互間に特性のばらつきを発生させる結果となる欠点があった。

また、弾性表面波共振子のトランスデューサの伝達係数はトランスデューサのフィンガーの数量や交叉幅等になって決定され、一方、弾性表面波共振子の反射係数は反射端面間の距離によって決定されることが知られているが、従来技術におけるストリップ型の弾性表面波共振子においては、これら2種の要素（トランスデューサのフィンガーの組の数や交叉幅等と反射端面間の距離）が相互に結合されており独立には決定しえないから、設計上の制約となるという欠点もあった。

(4) 発明の目的

本発明の目的は、これらの欠点を解消することにある。SHタイプの弾性表面波共振子を利用し、共振する弾性表面波の伝播方向に直交する面にそって設けられた反射端面を有するストリップ型の弾性表面波共振子において、その製造過程におけるトランスデューサフィンガーの破損の可能性が減少され、あわせて、トランスデューサの伝達係数の決定と共振子の反射係数の決定とを互いに無関係に自由になしうる利益を有する弾性表面波共振子を提供することにある。

(5) 発明の構成

本発明の構成は、シェアーホリゾンタルタイプの弾性表面波を利用し、共振する弾性表面波の伝播方向に直交する面にそって設けられた反射端面を有するストリップ型の弾性表面波共振子において、前記反射端面は、トランスデューサの電極を構成する複数の金属フィンガーユニットのうち最も外側に配設されるフィンガーユニットの中心から計測して、共振する弾性表面波の波長の約1/2

の整数倍の距離に設けられてなることを特徴とする弾性表面波共振子にある。

換言すれば、本発明は、反射端面の形成位置をトランスデューサフィンガー上から他の位置に移動することとし、これによって、ダイシング工程中にトランスデューサフィンガーが破壊するおそれを除去し、その移動される位置は共振条件を満足するために、最も外側に配設されるフィンガーユニットの中心と反射端面との距離を、共振する弾性表面波の波長の約1/2の整数倍に選択したものである。

なお、ここに云うフィンガーユニットの中心とは、シングル電極方式の場合はフィンガーの中心であり、ダブル電極方式の場合は組をなす2本のフィンガーの中心である。

(6) 発明の実施例

以下図面を参照しつつ、本発明の実施例に係る弾性表面波共振子について説明する。1例として、基板は40°rot Y-リチウムタンタレート

(LiTaO₃)の基板を使用し、弾性表面波の周波数 f が50MHzである場合について述べる。この周波数における音速 V は4,150m/秒であるから、トランスデューサのピッチ P は、

$$P = V / 2f = 4,150 / 50 \times 10^6 \times 2 \\ = 41.5 \mu\text{m}$$

となる。トランスデューサはシングル電極型とし、20対とし、各フィンガーの幅は $21.5 \mu\text{m}$ とし、交叉幅は $700 \mu\text{m}$ とする。

次に、弾性表面波の波長 λ は

$$\lambda = V / f = 4,150 / 50 \\ = 83 \mu\text{m}$$

であり、その1/2は $41.5 \mu\text{m}$ である。

反射端面を最も外側のフィンガーの中心から弾性表面波の波長 λ の1/2の20倍の点に設けるとすれば、反射端面とフィンガー中心の距離 L は

$$L = 41.5 \times 20 = 830 \mu\text{m}$$

このようにして決定された寸法にもとづき、フォトリソグラフィーを使用してなるフォトリソグラ

フィー法を使用して、1面が鏡面仕上げされた40°rot Y-リチウムタンタレート(LiTaO₃)の基板上にレジストマスクを形成し、真空蒸着法を使用して全面にアルミニウム膜を数千オングストロームの厚さに形成した後、レジストマスクを溶解除去して所望の領域にアルミニウム膜を残留して弾性表面波共振子を完成する。図において、3はリチウムタンタレート基板であり、4はトランスデューサである。図にAをもって示す距離が本発明の要旨に係る長さであり、本例においては $\lambda/2$ ($=41.5 \mu\text{m}$)である。

(7) 発明の効果

以上説明せるとおり、本発明によればSHタイプの弾性表面波共振子を利用し、共振する弾性表面波の伝播方向に直交する面にそって設けられた反射端面を有するストリップ型の弾性表面波共振子において、その製造過程におけるトランスデューサフィンガーの破壊の可能性が減少され、あわせて、トランスデューサの伝達係数の決定と共振子の反射係数の決定とを互いに無関係に自由

になしうる利益を有する弾性表面波共振子を提供することができる。

4. 図面の簡単な説明

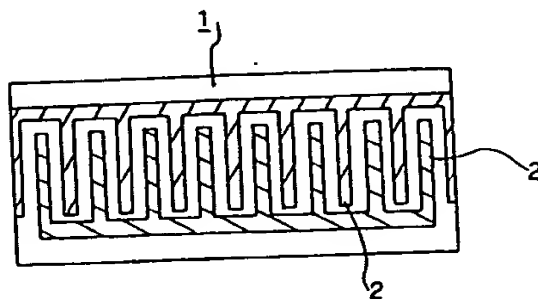
第1図、第2図は従来技術におけるストリップ型の弾性表面波共振子の1例を示す概念的構成図であり、第3図はその等価回路である。第4図、第5図は本発明の目的を説明する図である。第6図は本発明の実施例に係る弾性表面波共振子の概念的構成図である。

1、1'・・・トランスデューサ電極、2、2'・・・金属フィンガーユニット、L・・・リアクタンス、R・・・抵抗、C、C0・・・静電容量、3・・・基板、4・・・トランスデューサ、A・・・最も外側のフィンガーユニットと反射端面との距離。

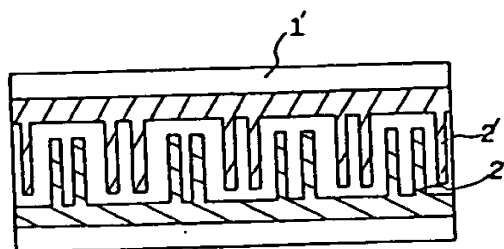
代理人 弁理士 松岡宏四郎



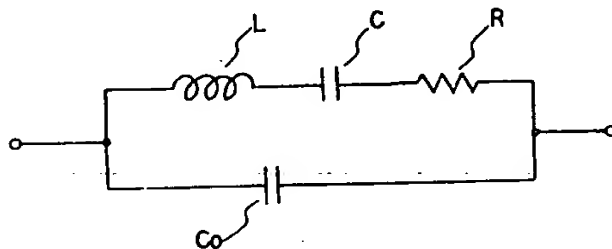
第1図



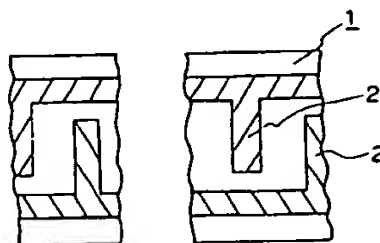
第2図



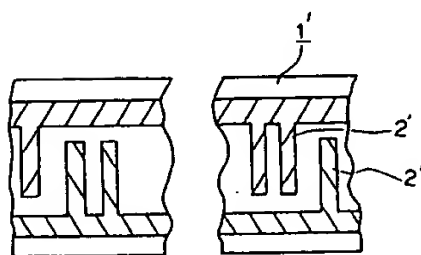
第3図



第4図



第5図



第6図

